

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-125818

(43)Date of publication of application : 11.05.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335
F21V 8/00
G02B 6/00
G09F 9/00

(21)Application number : 09-290977

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 23.10.1997

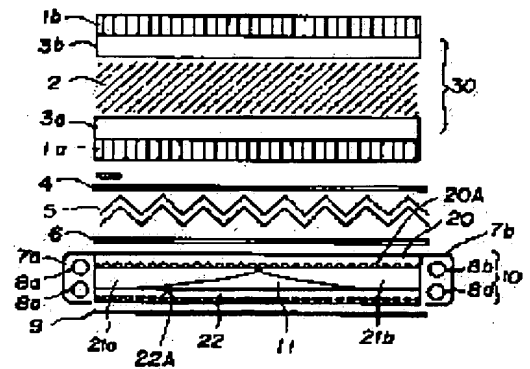
(72)Inventor : HIRAKATA JUNICHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device with a back light structure capable of increasing the luminance of a large-sized liquid crystal display device and capable of reducing the weight of the display device.

SOLUTION: The device is provided with a liquid crystal panel 30 which is constituted by holding liquid crystal layer 2 between a pair of transparent substrates 3a and 3b which are arranged opposite to each other and at least one of which is provided with a pixel selecting electrode, a pair of polarizing plates 1a and 1b arranged on the front and rear sides of the interposed liquid crystal panel 30, a driving means for impressing a voltage corresponding to a display signal on the aforesaid electrode, and the back light 10 installed on the rear side of the liquid crystal panel, and the back light 10 is constituted of a multilayered structure where plural light guide plates 20, 21a, 21b and 22 are laminated in the thickness direction, and the uppermost-layered light guide plate 20 positioned on the panel 30 side is a signal plate, and at least one light transmission plate positioned under the uppermost plate 20 is a composite light transmission plate with is constituted by joining plural light guide plates 21a and 21b together in a plane direction so as to form one layer, and the back light 10 is provided with linear light sources 8a, 8b, 8c and 8d along the opposed side edges of the multilayered light guide plate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-125818

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月11日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 F	1/1335	5 3 0
F 2 1 V	8/00	6 0 1
G 0 2 B	6/00	3 3 1
G 0 9 F	9/00	3 3 6

F I

G 0 2 F	1/1335	5 3 0
F 2 1 V	8/00	6 0 1 C
G 0 2 B	6/00	3 3 1
G 0 9 F	9/00	3 3 6 G

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-290977

(22) 出願日 平成9年(1997)10月23日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 平方 純一

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所電子デバイス事業部内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎

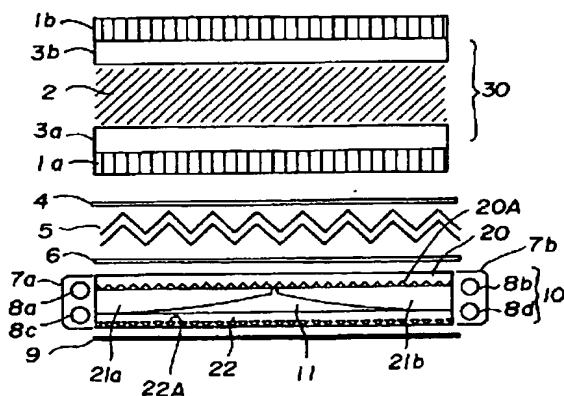
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】大サイズの液晶表示装置の高輝度化と重量軽減が可能なバックライト構造を有する液晶表示装置を提供する。

【解決手段】対向配置された少なくとも一方に画素選択用の電極を有する一対の透明基板3a、3bの間に液晶層2を挟持してなる液晶パネル30と、液晶パネルを挟んで表裏に配置された一対の偏光板1a、1bと、前記電極に表示信号に応じた電圧を印加するための駆動手段と、液晶パネルの背面に設置されたバックライト10とを備え、バックライト10は厚さ方向に複数枚の導光板20、21a、21b、22を積層した多層構造からなり、液晶パネルに側に位置する最上層の導光板20は単板で、その下層の少なくとも1層の導光板は平面方向に複数の導光板21a、21bを繋ぎ合わせて1層とした複合導光板であり、多層導光板の対向する側縁に沿って線状光源8a、8b、8c、8dを備えた。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】対向配置された少なくとも一方に画素選択用の電極を有する一対の透明基板の間に液晶層を挟持してなる液晶パネルと、前記液晶パネルを挟んで表裏に配置された一対の偏光板と、前記電極に表示信号に応じた電圧を印加するための駆動手段と、前記液晶パネルの背面に設置されたバックライトとを備えた液晶表示装置において、前記バックライトは厚さ方向に複数枚の導光板を積層した多層構造からなり、液晶パネルに側に位置する最上層の導光板は単板で、その下層の少なくとも1層の導光板は平面方向に複数の導光板を繋ぎ合わせて1層とした複合導光板であり、前記導光板の対向する側縁に沿って配置した線状光源を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】前記複合導光板の断面が中心に向けて厚みが漸減する略楔形状を有することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】前記複数枚の導光板の少なくとも1つの裏面に、光反射パターンを有することを特徴とする請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特に大画面サイズの液晶パネルの表示領域の全域を均一の照明すると共に、装置重量を軽減したバックライトを備えた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ノート型コンピュータやコンピュータモニター用の高精細かつカラー表示が可能な液晶表示装置では、液晶パネルを背面から照明する光源（所謂、バックライト）を備えている。バックライトには、導光板と称するアクリル樹脂等で成形した透明板の側面に線状のランプを配置したサイドエッジ方式と、液晶パネルの背面直下にランプを配置した直下型方式とが知られている。

【0003】特に、薄型化が要求されるノート型コンピュータでは、サイドエッジ方式が採用されており、またモニター用液晶表示装置でも奥行きを短縮するためにはサイドエッジ方式が用いられる。

【0004】この種の液晶表示装置は、基本的には少なくとも一方が透明なガラス等からなる二枚の基板の間に液晶層を挟持した所謂液晶パネルを構成し、上記液晶パネルの基板に形成した画素形成用の各種電極に選択的に電圧を印加して所定画素の点灯と消灯を行う形式、上記各種電極と画素選択用のアクティブ素子を形成してこのアクティブ素子を選択することにより所定画素の点灯と消灯を行う形式とに分類される。

【0005】後者の形式の液晶表示装置はアクティブマトリクス型と称し、コントラスト性能、高速表示性能等

から液晶表示装置の主流となっている。従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置は、一方の基板に形成した電極と他方の基板に形成した電極との間に液晶層の配向方向を変えるための電界を印加する、所謂縦電界方式を採用していた。

【0006】また、近年、液晶層に印加する電界の方向を基板面とほぼ平行な方向とする、所謂横電界方式（IPS方式とも言う）の液晶表示装置が実現された。この横電界方式の液晶表示装置としては、二枚の基板の一方に櫛歯電極を用いて非常に広い視野角を得るようにしたもの知られている（特公昭63-21907号公報、米国特許第4345249号明細書）。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ノート型コンピュータに限らず、各種情報処理装置のコンピュータモニター用の液晶表示装置は年々サイズが大型化しており、それに伴ってバックライトのサイズも大型化している。また、高輝度化の要求も強く、より明るい（強い）バックライトが必要になっている。

【0008】さらに、サイドエッジ方式は、アクリル板などの比較的厚手の透明板で形成した導光板を必要とすることからサイズが大きくなる程重量が増加し、軽量化が困難であるという問題があった。

【0009】また、液晶パネルの高輝度化に対応するためにはランプの本数を増やす必要がある。

【0010】サイドエッジ方式の場合は増加したランプ（線状光源）の発光光を導入するための導光板の厚み増加と重量増加があり、直下型バックライトの場合は液晶表示装置全体の厚さが問題となる。

【0011】図9は従来の高輝度サイドエッジ方式のバックライトの概略構成を説明する模式図であって、導光板23とその2辺に沿って設置した線状光源（冷陰極蛍光灯）8a、8bと、線状光源8a、8bの発光に利用効率を上げるための反射器7a、7b、導光板23の上面（液晶パネル側）に設置した拡散フィルム4および下面に設置した反射板9から構成される。なお、拡散フィルムの上にはプリズムシート等が配置されるが図示を省略した。

【0012】この構成では、導光板23の2辺にそれぞれ線状光源8a、8bを配置したことで一本の線状光源のみの場合に比べて明るい照明光が得られる。しかし、このように光源の数を単に増やすだけでは輝度の向上に限界がある。

【0013】図10は従来の高輝度サイドエッジ方式のバックライトの他の概略構成を説明する模式図である。

【0014】この構成では、前記図9で説明したバックライトを二重かさねとしたものである。この構成でも高輝度化可能であるが、導光板23に加えてさらに他の導光板24を使用するため、かなりの重量増加と厚みの増大となる。

【0015】図11は従来の高輝度サイドエッジ方式のバックライトのさらに他の概略構成を説明する模式図である。

【0016】この構成では、導光板の重量を軽減するために2枚の導光板21aと21bを同一平面で繋ぎ合わせ、各導光板21aと21bの断面が繋ぎ合わせ中央に向けてくさび形となるように漸次薄く形成したものである。

【0017】導光板21aと21bの上層（液晶パネル側）に拡散フィルム4を配置し、かつ導光板21aと21bの下面に光反射パターン21aA、21bAを形成しているが、繋ぎ合わせ目の輝度低下を十分に解消できず、照明光の分布を均一にすることは困難である。

【0018】本発明の目的は、大サイズの液晶表示装置の高輝度化と重量軽減が可能なバックライト構造を有する液晶表示装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、下記の構成とした点に特徴を有する。

【0020】（1）対向配置された少なくとも一方に画素選択用の電極を有する一対の透明基板の間に液晶層を挟持してなる液晶パネルと、前記液晶パネルを挟んで表裏に配置された一対の偏光板と、前記電極に表示信号に応じた電圧を印加するための駆動手段と、前記液晶パネルの背面に設置されたバックライトとを備え、前記バックライトが厚さ方向に複数枚の導光板を積層した多層構造からなり、液晶パネルに側に位置する最上層の導光板は単板で、その下層の少なくとも1層の導光板は平面方向に複数の導光板を繋ぎ合わせて1層とした複合導光板であり、前記導光板の対向する側縁に沿って配置した線状光源を備えた。

【0021】（2）（1）における前記複合導光板の断面が中心に向けて厚みが漸減する略楔形状を有するものとした。

【0022】（3）（1）または（2）における前記複数枚の導光板の少なくとも1つの裏面に、光反射パターンを具備した。

【0023】大サイズの液晶表示装置のサイドエッジ方式バックライトは、高輝度を得るために導光板を厚くする必要がある。導光板の材質は透明度の高いアクリル樹脂が一般的で、液晶パネルのサイズに合わせた面積増加と厚み増加のため、重量が増加する。

【0024】本発明では、上記したように、導光板を複数枚積層し、中間層の導光板を複数枚の繋ぎ合わせて構成し、かつ断面をくさび形として空間（中空部）を形成することで重量を軽減する。また、複数枚の繋ぎ合わせ目による照明分布の不連続性を、上層の導光板を単板とすることで、また導光板の裏面に光反射パターンを具備させることで解消して画面全域で均一な分布を持つバックライトを構成できる。

【0025】なお、液晶表示装置は、液晶層に印加する電圧の変化でバックライトからの照明光の透過／不透過を制御して白表示から黒表示、あるいは黒表示から白表示へと変化する。本発明は、ねじれ角が90度前後のツイステッドネマチック（TN型）液晶、ねじれ角が200から260度のスーパーツイステッドネマチック（STN型）液晶を用いた液晶表示装置、あるいは垂直配向タイプ（縦電界方式）のTFTや基板面に平行な方向の電界で動作する横電界方式の液晶表示装置、その他の型式の液晶表示装置にも適用できる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、実施例を参照して詳細に説明する。

【0027】〔実施例1〕図1は本発明による液晶表示装置の第1実施例を説明する断面模式図であって、1aは下偏光板、1bは上偏光板、2は液晶層、3aは下基板、3bは上基板、4は光拡散フィルム、5はプリズムシート、6は光拡散フィルム、7a、7bは反射器、8a、8b、8c、8dは線状光源（ランプ：冷陰極蛍光灯）、9は反射板、10はバックライト、11は中空部、20は第1層導光板、21aと21bは中間層導光板、22は下層導光板、20A、22Aは光反射パターン、30は液晶パネルを示す。

【0028】この液晶表示装置がTN型と垂直配向タイプの縦電界方式の場合、液晶層2の屈折率異方性 Δn とセルギャップ（上下基板間の間隙） d との積 $\Delta n \cdot d$ は0.2から0.6 μm の範囲がコントラスト比と明るさを両立させるためには好ましく、STN型の場合は0.5から1.2 μm の範囲が、横電界方式では0.2から0.5 μm の範囲が好ましい。

【0029】ここでは、上下基板3b、3aとしては、厚みが0.7mmで表面を研磨し、ITO（インジウムチンオキサイド）の透明電極をスパッタ法で成膜したガラス基板を2枚用いる。これらの上下基板3b、3aの間に誘電率異方性 Δn_e が正で、その値が4.5であり、複屈折率 Δn が0.19（589nm、20°C）のネマチック液晶組成物を挟み、セルギャップは6 μm としたため、 $\Delta n \cdot d$ は1.41 μm とした。

【0030】そして、基板表面に塗布したポリイミド系配向制御膜をスピンナーで塗布し、250°Cで30分間焼成し、ラビング処理を行って3.5度のブレチルト角を形成した。なお、このブレチルト角は回転結晶法で測定した。上下基板のラビング方向は時分割駆動を行うため液晶分子のねじれ角（ツイスト角）が240度となるように設定した。ここで、ツイスト角はラビング方向およびネマチック液晶に添加される旋光性物質の種類と量によって規定される。

【0031】ねじれ角は閾値近傍の点灯状態が光を散乱する配向となることから最大値が制限され、260度が上限であり、また下限はコントラストによって制限さ

れ、200度が限界である。

【0032】本実施例では、走査線数が200本以上でも十分なコントラストで白黒表示が可能な液晶表示装置を得ることを目的としたので、ねじれ角は240度とした。また、下基板3aと上基板3bと各偏光板1aと1bの間に、ポリカーボネートからなる $\Delta n \cdot d = 0.4 \mu m$ の位相差フィルムを各一枚配置した(図示せず)。

【0033】本実施例のバックライト10は、第1層導光板20、中間層導光板21aと21bおよび下層導光板22とを積層した多層構造からなる。

【0034】また、このバックライト10の多層構造の導光板の対向する2辺には線状光源(冷陰極蛍光灯)8a、8cと8b、8d、反射器7a、7bが設けられている。そして、最下部には反射板9が設置され、光利用効率を向上させている。

【0035】バックライト10からの照明光は拡散フィルム6→プリズムシート5→拡散フィルム4を通して液晶パネル30の背面を照明する。この照明光は液晶パネルを構成する画素の点灯、非点灯に応じて当該液晶パネルの上面に画像を形成するように変調されて出射する。

【0036】図2は図1におけるバックライトの導光板部分の構成を説明する斜視図である。

【0037】図示したように、バックライトを構成する多層導光板は第1層導光板20と2枚の中間層導光板21a、21bおよび下層導光板22とからなる。第1層導光板20は均一な厚さの単板で、その下層の中間層導光板21aと21bは平面方向に繋ぎ合わせて1層を構成し、下層導光板22は第1層導光板20と同様の単板である。そして、中間層導光板21aと21bは、それぞれ繋ぎ合わせ部分(中央部分)に向けて漸次厚みが減少する断面がくさび形状である。

【0038】したがって、この多層導光板は図1に示したように、中間層導光板21a、21bと下層導光板22との間に中空部11を有することになり、それだけ軽量化される。

【0039】なお、上記中間層導光板21a、21bの繋ぎ合わせ目による照明光分布の不連続性を、上層の導光板を単板とすることで、また第1層導光板20と下層導光板22の少なくとも第1層導光板20の裏面にクサビ形状処理やインク印刷等で形成した光反射パターンを具備させることで解消でき、画面全域で均一な分布の照明光を液晶パネルに与えることができる。また、第2層導光板21a、21bの裏面にも、光反射パターンを具備させてもよい。

【0040】本実施例によれば、中間層導光板21aと21bの繋ぎ合わせ目での照明光分布の不連続が解消され、大サイズの液晶表示装置の高輝度化と重量軽減が可能なバックライト構造を有する液晶表示装置を提供することができる。

【0041】〔実施例2〕図3は本発明による液晶表示

装置の第2実施例を説明するバックライトの導光板部分の構成を説明する斜視図である。

【0042】本実施例では、中間層導光板21aと21bのくさび形状を、前記図2とは反対側の面、すなわち第1層導光板20と対面する面に形成した点を除いて前記第1実施例と同様である。

【0043】本実施例によっても同様に、中間層導光板21aと21bの繋ぎ合わせ目での照明光分布の不連続が解消され、大サイズの液晶表示装置の高輝度化と重量軽減が可能なバックライト構造を有する液晶表示装置を提供することができる。

【0044】〔実施例3〕図4は本発明による液晶表示装置の第3実施例を説明するバックライトの導光板部分の構成を説明する斜視図である。

【0045】本実施例では、4枚の中間層導光板21a、21b、21c、21dを同一平面に繋ぎ合わせたものであり、それらのくさび形状は前記図2と同じである。但し、この場合は繋ぎ合わせ目は縦横十字形となる。

【0046】この中間層導光板21a、21b、21c、21dの繋ぎ合わせ目による照明分布の不連続性も、上層の導光板を単板とすることで、また第1層導光板20と下層導光板22の少なくとも第1層導光板20の裏面に光反射パターンを具備させることで解消でき、画面全域で均一な分布の照明光を液晶パネルに与えることができる。

【0047】本実施例によっても同様に、中間層導光板21aと21b、24c、24dの繋ぎ合わせ目での照明光分布の不連続が解消され、大サイズの液晶表示装置の高輝度化と重量軽減が可能なバックライト構造を有する液晶表示装置を提供することができる。

【0048】〔実施例4〕実施例4は図4で説明した4枚の中間層導光板21a、21b、21c、21dのくさび形状面を前記第1実施例と同じ方向の面(液晶パネルとは反対側の面)とした点を除いて第3実施例と同様である。

【0049】本実施例によっても同様に、中間層導光板21a、21b、24c、24dの繋ぎ合わせ目での照明光分布の不連続が解消され、大サイズの液晶表示装置の高輝度化と重量軽減が可能なバックライト構造を有する液晶表示装置を提供することができる。

【0050】〔実施例5〕図5は本発明による液晶表示装置の第4実施例を説明するバックライトの導光板部分の構成を説明する斜視図である。

【0051】本実施例では、単板の上層導光板24と同一平面に繋ぎ合わせた2枚の下層導光板25a、25bで積層導光板を構成したもので、下層導光板25a、25bの下面を繋ぎ合わせ中央部に向けて漸次断面厚さが減少するくさび形とし、2辺に沿って配置する線状光源8aとしてその発光光が上層導光板24と下層導光板2

5 a、25 bとに入射するようなものを用いた。さらに、上層導光板24の下層導光板側の面に光反射パターンを形成してある。

【0052】この構成によっても、中間層導光板25 a、25 bの繋ぎ合わせ目での照明光分布の不連続が解消され、大サイズの液晶表示装置の高輝度化と重量軽減が可能なバックライト構造を有する液晶表示装置を提供することができる。

【0053】〔実施例6〕図6は本発明による液晶表示装置の第5実施例を説明するバックライトの導光板部分の構成を説明する斜視図である。

【0054】この実施例は、中間層導光板25 a、25 bのくさび形面を液晶パネル側（上層導光板側）に向けた点および中間層導光板25 a、25 bの背面に光反射パターンを形成した点を除いて第4実施例と同様である。

【0055】この構成によっても、中間層導光板25 a、25 bの繋ぎ合わせ目での照明光分布の不連続が解消され、大サイズの液晶表示装置の高輝度化と重量軽減が可能なバックライト構造を有する液晶表示装置を提供することができる。

【0056】なお、上記した各実施例における光反射パターンは、ドット印刷、窪み、スリット状溝、クサビ形状の溝、その他の光反射機能を有する形状とすることができる。

【0057】上記各実施例では、複数の導光板を繋ぎ合わせて中間層または下層の導光板としたが、この繋ぎ合わせ目部分で連続させて一体化したものをを用いることもできる。

【0058】図7は本発明の液晶表示装置を構成する液晶表示素子の概略全体構造を説明する展開斜視図である。

【0059】液晶表示素子は、液晶パネルにバックライト、駆動回路、その他の機構部品等を組み込んだ、所謂モジュールである。

【0060】30は液晶パネル、31は上フレーム（シールドケース）、32、33、34は駆動IC搭載基板、35は光源（冷陰極蛍光灯）駆動用のインバータ基板、40は下フレーム（下側ケース）、図1と同一符号は同一機能部分を示す。

【0061】すなわち、駆動IC搭載基板32、33、34を一体化した液晶パネル30の背面にバックライト10を配置し、上フレーム31と下フレーム30とで挟み込んで固定してなる。

【0062】図8は本発明の液晶表示装置を用いたデスクトップ型モニターの外観図であり、本体50をスタンド60で支えた構成で、大画面の液晶パネル30を持った薄型、軽量のモニターである。

【0063】なお、本発明による液晶表示装置は、上記のようなデスクトップ型モニターに限らず、ノート型

等の可搬型パソコンの表示デバイスにも使用できることは言うまでもない。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、サイドエッジ方式のバックライトを多層構造とすると共に、その導光板に中空部を形成することによって、大サイズで高輝度、かつ軽量の液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示装置の第1実施例を説明する断面模式図である。

【図2】図1におけるバックライトの導光板部分の構成を説明する斜視図である。

【図3】本発明による液晶表示装置の第2実施例を説明するバックライトの導光板部分の構成を説明する斜視図である。

【図4】本発明による液晶表示装置の第3実施例を説明するバックライトの導光板部分の構成を説明する斜視図である。

【図5】本発明による液晶表示装置の第4実施例を説明するバックライトの導光板部分の構成を説明する斜視図である。

【図6】本発明による液晶表示装置の第5実施例を説明するバックライトの導光板部分の構成を説明する斜視図である。

【図7】本発明の液晶表示装置を構成する液晶表示素子の概略全体構造を説明する展開斜視図である。

【図8】本発明の液晶表示装置を用いたデスクトップ型モニターの外観図である。

【図9】従来の高輝度サイドエッジ方式のバックライトの概略構成を説明する模式図である。

【図10】従来の高輝度サイドエッジ方式のバックライトの他の概略構成を説明する模式図である。

【図11】従来の高輝度サイドエッジ方式のバックライトのさらに他の概略構成を説明する模式図である。

【符号の説明】

1 a 下偏光板

1 b 上偏光板

2 液晶層

3 a 下基板

3 b 上基板

4 光拡散フィルム

5 プリズムシート

6 光拡散フィルム

7 a、7 b 反射器

8 a、8 b、8 c、8 d 線状光源（ランプ：冷陰極蛍光灯）

9 反射板

10 バックライト

11 中空部

(6)

特開平11-125818

10

* 20A, 22A 光反射パターン

30 液晶パネル。

*

9

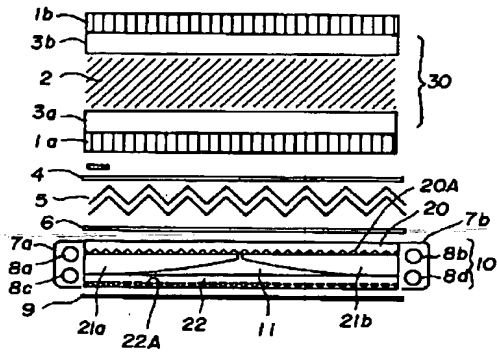
20 第1層導光板

21a, 21b 中間層導光板

22 下層導光板

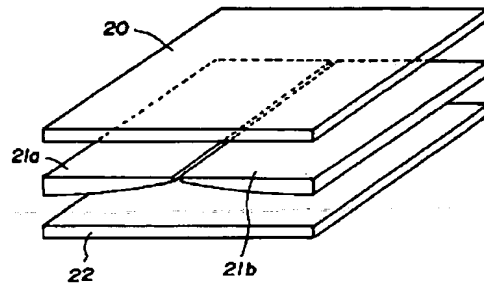
【図1】

図1



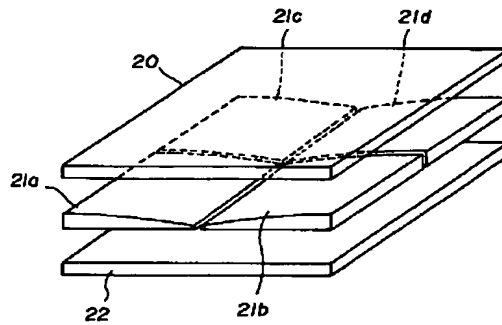
【図2】

図2



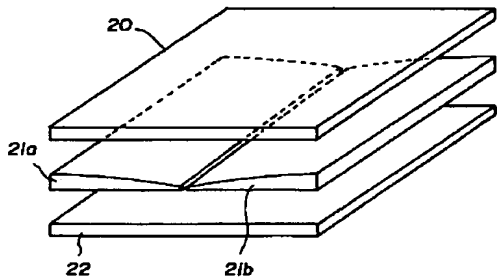
【図4】

図4



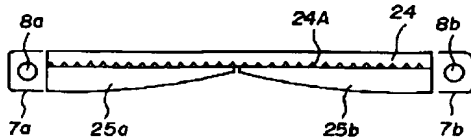
【図3】

図3



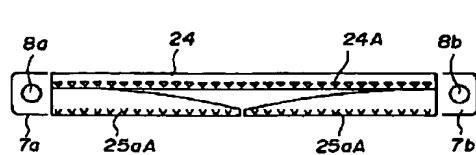
【図5】

図5



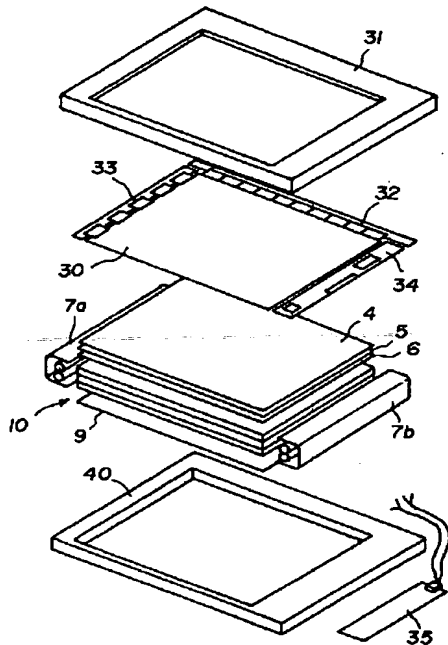
【図6】

図6



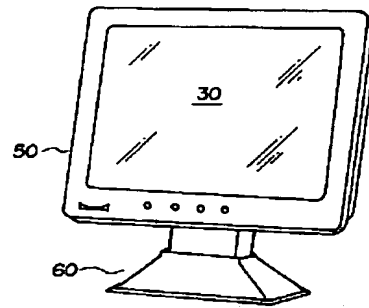
【図7】

図 7



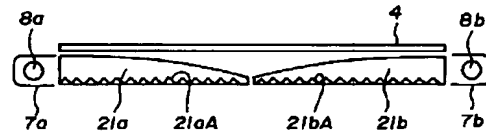
【図8】

図 8



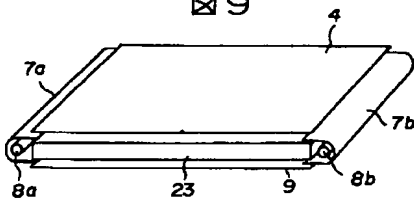
【図11】

図 11



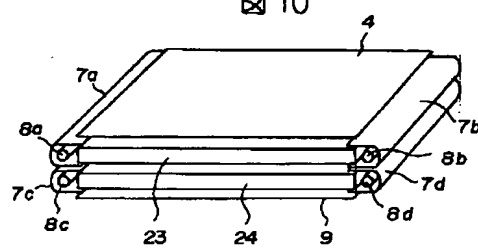
【図9】

図 9



【図10】

図 10



【手続補正書】

【提出日】平成10年9月21日

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

図 1

